CENNO SULL'ILLUMINAZIONE DEL GAZ IDROGENO CARBONATO DEL...

Antonio Lavezzari



CENNO

SULL' ILLUMINAZIONE

DEL GAZ IDROGENO CARBONATO

DEL DOTTOR

ANTONIO LAVEZZARI

DEDICATO A S. E.

IL PRINCIPE GIUSEPPE GIOVANELLI

SINDACO DI VENEZIA

VENEZIA

1870

5(1

Tip. del Rinnovamento.

I.

L' Onorevole Giunta Comunale aprì non ha guari un concorso al posto di Ispettore dell' illuminazione a Gaz della Città di Venezia al quale dovesse incombere l'obbligo di sorveglianza e di controlleria come dalle discipline annesse al contratto 14 decembre 1864 stipulato fra la spettabile Congregazione municipale e la Società assuntrice.

Io non istimo quindi, che possano riuscire inutili alcuni cenni sovra un soggetto di tale importanza pel pubblico e pel privato interesse e tenterò svolgerli colla massima brevità avuto riguardo al misero spazio di tempo concesso dalla apertura del concorso alla chiusura dello stesso.

Se mi fosse lecito un tanto ardire io vorrei vedere accettata di buon grado la dedica di questo piccolo mio lavoro da S. G. il Sindaco Principe Giovanelli, che con tanta abnegazione e sapienza regge le nostre faccende Comunali, e da questo ne trarrei coraggio per continuare gli studii profondi, che tale materia reclama.

somministrato non sia di qualità superiore alla pattuita (1).

2.° Che il contratto prescrive nei saggi *Olio di oliva* e l'istruzione annessa *Olio di colza depurato*, quindi sostanze non identiche e che hanno differente potere illuminante (2).

3°. Che l'Istruzione addita il beccuccio Bengel nelle prove di cui non s'era fatta parola nel contratto dimenticando così, che il potere illuminante può enormemente variare col variar di beccuccio.

4.° Che gli apparati ed i processi contemplati nell'Istruzione fanno difficilmente al caso nostro, essendo quelli precisati pella città di Parigi ove fra le altre cose ad eguale pressione richiedesi un consumo di soli litri 105 ai 106 e da noi litri 122.22.

II.

Fino dal 1600 alcuni chimici e fisici fra i quali noterò il Della Porta, il Della Fratta, il Kircher, il Padre Lana rivolsero i loro studi sulle esplosioni, che varie volte succedono nelle miniere e luoghi sotterranei

(1) Quest' opuscolo era in corso di stampa allorchè mi venne fatto sapere che con atto notarile frà l'onorevole Giunta e la Società veniva rettificato l'errore e stabiliti i 2 in 3 mm. di pressione come parla il contratto.

(2) Anche questo errore fu rilevato nel rogito notarile e fu definitivamente stabilito l'olio di colza depurato. (*Nota dell' Autore*).

prodotte dal cosi detto fuoco *Grisou*, che altro non è che il gaz idrogeno proto carbonato combinato coll'ossigeno dell'aria; ma essi non poterono ottenere, che dell'idrogeno puro o carbonato, che non essendo fisicamente e chimicamente depurato non offriva, che una fiamma intensa e priva di splendore.

Nel 1739 il Fisico Inglese Sir James Clayston distillò il carbon fossile di Newcastle e ne ebbe un liquido acquoso, un olio nero ed un gaz che raccolto in vesciche sfuggiva per un foro appositamente praticatovi e che acceso coll'appressarvisi della fiamma dava una luce vivace, ma il processo ed i risultati non erano tali da essere applicati al consumo generale.

Nel 1769 una carezza straordinaria di legna a Parigi obbligò i consumatori a fornirsi di carbon fossile in Inghilterra ed il chimico Francese Lebon studiando il gia fatto e rinnovando i tentativi ne concepiva l'attuale illuminazione a gaz con una ben intesa distillazione; ma egli fu vivamente combattuto e scorato ne abbandonò l'impresa. I due Inglesi Murdoch e Windsor raccolsero l'idea del Lebon e stabilirono in Londra nel 1810 la prima officina pella illuminazione a Gaz idrogeno Carbonato.

Nel 1818 Parigi si decise ad approfittare dell'invenzione e da quel tempo non havvi per cosi dire piccola città, che non sia illuminata con quel sistema.

Il progresso della scienza, dei mezzi di trasporto, di comunicazione e di corrispondenza influirono non poco a generalizzare questo processo ed a renderlo più pratico e più perfetto.

III.

Non è soltanto col carbon fossile, che puossi preparare il gaz illuminante, ma bensì con tutte quelle sostanze che contengono forti proporzioni di idrogeno e di carbonio, come per esempio i corpi grassi e resinati, gli oli non purificati, le resine delle piante, il catrame fluido, ecc. ecc., ma per ragioni economiche si stima di gran lunga preferibile il carbon fossile e di questo quelle qualità semi grasse a lunga fiamma come il Newcastle, il Mons, il Saint-Etienne, il Commentry, che danno circa il 23 % di gaz del loro peso e di più somministrano un arso (coke) di eccellente qualità, che spesse volte compensa le spese di compera della materia prima.

Non sono certo di piccola importanza le operazioni occorrenti pella distillazione del gaz idrogeno carbonato illuminante. Convien distillare il carbon fossile e depurarlo poscia fisicamente e chimicamente.

La distillazione si pratica in storte di terra refrattaria. Dopo pressochè quattro ore di distillazione sotto l'effetto del fuoco da un tubo applicato alle teste delle storte ne esce un gaz, che passando per un grosso tubo detto *bariletto* ripieno a due terzi d'acqua e di là in un grande serpentino refrigerante entra depurato nel gazometro.

Il Gaz all' uscire dalle storte contiene del protocarburo d' idrogeno, del bicarburo d' idrogeno, dell' idrogeno, dell' ossido di carbonio, dell' acido solfidrico, dell' ammoniaca e numerosi carburi d' idrogeno solidi, liquidi e volatili, nonchè dei sali ammoniacali. Le depurazioni fisiche e chimiche cui il gaz va sottoposto stanno in questo, che devesi condensare l' ammoniaca ed i carburi volatili, ritenere per mezzo di assorbenti alcalini l' acido carbonico e l' acido solfidrico, acciò non rimangano, che i due carburi gasosi coll' idrogeno, l' ossido di nitrogeno ed il carbonio.

Bisogna liberarsi dall' ammoniaca e dai gaz acidi perchè oltre al non aver essi potere illuminante darebbero un cattivissimo odore e sarebbero nocivi pelle loro proprietà deleterie e la loro azione sull' oro, argento, bronzo ed altri metalli, nonchè sulle pitture e tappezzerie.

Egli è quindi importantissimo anzi tutto il constatare nei saggi del gaz, che non vi sia presenza di acido solfidrico e questo si pratica facendo passare una corrente di gaz illuminante sopra una fettuccia di carta preparata con acetato neutro di piombo, secondo le norme prescritte dai Signori Regnault e Dumas, o rendendo liquido il gaz sottoponendolo a forti pressioni ed immergendovi carta di curcuma o tornasole senza, che essa abbia ad annerire.

Entrato il gaz depurato nel gazometro ed aperto il rubinetto di uscita egli passa nei tubi di distribuzione e nei becchi di consumazione sottoposto a pressione, che si mantiene costante, e qui mi cade in acconcio

discorrere di due istrumenti di cui uno è un *rivelatore delle fughe del gaz* e l'altro un *regolatore automatore*, poichè il primo ha rapporto ad ovviare le funeste conseguenze dei difetti e perturbamenti nella canalizzazione e l'altro a diminuire l'influenza delle variazioni nella pressione, che hanno luogo per cause bene spesso secondarie, ma che oltre all'imporvi una spesa maggiore rendono le fiamme oscillanti e di noja e di danno anche alla vista.

IV.

Il gaz idrogeno carbonato forma coll'ossigeno dell'aria una miscela detonante, che tanto più divien pericolosa se ad essa si avvicina la fiamma di una candela o se la sua temperatura ne venga oltremodo elevata.

Il Signor Fauvel ha risolto un problema di somma importanza di cui indicato ch'ei sia, non si vorrà disconoscere l'utilità e che dovrebbe essere applicato ai nostri teatri, officine e pubblici stabilimenti evitando le disgrazie cui andiamo soggetti pelle numerose esplosioni, che mano mano succedono. Io voglio parlare del *rivelatore delle fughe del gaz*.

Nessuno ignora che un *contatore* meccanico per precisare il consumo del gaz è stabilito in ogni locale, che vuolsi illuminare e che il gaz prima di diramarsi nei differenti conduttori e nei becchi di consumo dello stabilimento deve necessariamente passare pel *contatore*

facendo muovere una ruota a palette, che girando sotto l'influenza dell' uscita del gaz imprime il moto ad un sistema di aghi, che marcano il consumo sui quadranti.

Se le fughe del gaz per danni della canalizzazione si sviluppano prima del passaggio nel contatore esse generalmente succedono all' aria aperta e non presentano, che un pericolo relativo ; ma esse all' incontro divengono dannose se questo succede nei luoghi chiusi e negli ambienti ove entrando con fiaccole o tentando accendere i lumi si può determinare un' esplosione ed un incendio.

Gli studi del signor Fauvel si rivolsero ad evitare simili accidenti e lo fece utilizzando gli stessi contatori a gaz.

Ogni volta, che il gaz entra nel contatore e ne esce per alimentare i beccucci, la ruota a palette è obligata a girare ed a mettere in movimento un asse verticale da cui dipendono gli ingranaggi, che conducono gli aghi sui quadranti esterni. Egli è quindi ben semplice il comprendere come al di là del contatore non si possa sviluppare una fuga di gaz senza che abbia a mettersi tosto in movimento l'asse verticale della ruota a palette.

Uno dei rimedi ai quali fino ad ora si ebbe ricorso per constatare la fuga del gaz si fu quello di esaminare se la ruota a palette sia in movimento; ma questi è un ben misero sistema che difficilmente si presta nella pratica giornaliera e che d' altronde non va scevro di pericolo poichè avvicinandosi al contatore

ed esaminandolo col lume si può determinare più facilmente un' esplosione.

Il Fauvel ha imaginato di prolungare l' asse della ruota, che con un ingegnoso e semplice meccanismo metta in movimento una suoneria; tutte le volte quindi che si udrà risuonare la campana, si potrà esser sicuri, che havvi fuga di gaz o da un tubo di condotta o da un becco lasciato aperto per inavvertenza. Dal sopraesposto apparirebbe, che anche durante tutto il consumo del gaz nell' illuminazione dovesse continuar a funzionare la suoneria cagionando non lieve disturbo; ma l'inventore dispose le cose in modo che si possa a volontà togliere la comunicazione della suoneria coll' asse della ruota a palette. Si avrà quindi cura di non far funzionare l'apparecchio che quando sarà spento il gaz, ed il contrario sarebbe d' altronde completamente inutile poichè non può prodursi una fuga pericolosa allorchè sono spenti i beccucci.

La soluzione del problema sarebbe però ancora incompleta poichè potrebbe succedere o di non udire il segnale di allarme o di trovarsi assenti dallo stabilimento; ma il Fauvel prevedendo anche questo caso costrusse il suo apparecchio in modo, che dopo qualche giro della ruota chiudesi automaticamente un robinetto, che impedisce l' entrata del gaz nel *contatore* in guisa da non dar luogo ad una dispersione, che di soli quattro o cinque litri di gaz; che non sono per vero sufficienti a produrre detonazioni pericolose.

V.

L' altro meccanismo di cui promisi ragionare, che ha un interesse igienico ed ecocomico è il *Controllore automatico* del sig. Garnier.

Per quanto si tenti nel *gazometro* di conservare il gaz ad una costante pressione pure essa non può essere invariabile pella diminuzione, che ne succede dal consumo generale della città ed è giuoco forza, che essa abbia poco a poco a decrescere aumentando poscia a seconda, che vengono chiusi i negozi, i teatri, le officine ed altri stabilimenti; nè qui soltanto si limitano le influenze sulle variazioni della pressione, ma esse dipendono altresì da tutte le modificazioni di illuminazione dei nostri vicini e perfino da quelle del nostro istesso appartamento; ed in media si possono calcolare a sedici le intermettenze di pressione del gaz per ogni sera e numerosissime le oscillazioni delle fiamme.

Al di là del *contatore* e prima dei tubi distribuzione il signor Garnier ha disposto il suo apparecchio formato di una scattola rettangolare mettallica dove si rende il gaz al suo arrivo; al di sopra havvi una piccola campana di vetro, che pesca per tre quarti nell' acqua e che è mantenuta in equilibrio da un conveniente e calcolato contrappeso. Il gaz passa in questo piccolo gazometro, per rendersi nei tubi.

L'apertura di comunicazione fra la camera di arrivo ed il gazometro di sortita è regolata da un cassetto, che fa funzionare il gazometro stesso di maniera, che se la pressione esterna venisse ad aumentare la campana di vetro alzandosi ostruirebbe in parte l'apertura del cassetto e ne verrebbe il contrario nelle diminuzioni. La pression interna resterebbe quindi costante perchè stabilita una volta per tutte dal contrappeso.

Stimo inutile il descrivere le altre parti ed i dettagli che compongono il *Regolatore automatico* e solo desidero constatare, che ai vantaggi igienici e di sicurezza egli unisce quello di procacciare una non piccola economia, poichè da dati assunti ove funziona l'apparecchio Garnier si è in caso di poter stabilire, che il consumo del gaz venne diminuito del 20 al 25 %.

E questo apparecchio farebbe ben più al caso nostro, che a quello delle altre città, perchè avendo noi una canalizzazione irregolare per causa del sotto suolo, delle molte svolte e dei ponti (1) ed un solo gazometro posto fuori del centro, in un paese di conformazione oblunga ne succede, che per dare la necessaria pressione ai quartieri distanti conviene far subire ai più vicini una pressione maggiore e quindi spesa superiore, nè io troverei fuori di posto che venisse adottato il *Controllore automatico* del sig. Garnier.

(1) Si possono calcolare dal 40 ai 45 mille litri di gaz disperso a danno della società per ogni mese in causa della canalizzazione difficile di Venezia.

VI.

Mi si permetta ora una piccola digressione dal principale argomento e voglia il lettore concendermi che io gli metta sott' occhio gli sforzi fatti da sommi fisici e chimici per modificare o variar sistema nelle illuminazioni a gaz; sforzi che non è a dubitarsi giungeranno od a migliorare l'attuale ad a cambiarla totalmente od a renderla colla concorrenza di molto meno costosa.

Il Sig. Lasslo Chandor di Nuova York ottenne del gaz idrogeno carbonato utilizzando l' aria atmosferica, che ci circonda e sopprimendo le storte, i fornelli, la canalizzazione e tutti gli accessori costosissimi, che fanno parte della distillazione e produzione del gaz come attualmente si usa.

Accennai più sopra come si potesse svillupar del gaz idrogeno carbonato non solo dal carbon fossile, ma da molte altre materie sature eccessivamente di idrogeno e di carbonico. Un recipiente contenente delle sostanze oleose e resinose ed un meccanismo atto a rinnovar l' aria ed a respingerla idrogenata e carburata compone tutto l'apparecchio dell' Americano Chandor. Di questa invenzione se ne fecero varii e soddisfacenti esperimenti e le sole questioni economiche si oppongono a generalizzarne la sua applicazione. Ma conviene

sperare che col tempo o con miglioramenti verranno tolte di mezzo. Il sistema Chandor non solo sarebbe di grande utilità pelle illuminazioni, ma lo sarebbe altresì come produttore di calore e di moto e potrebbesi applicare con giovamento ai motori Lenoir, Hugon, Otto ed altri. A terminare la descrizione del gaz Chandor rammenterò, che egli è formato di pressochè 95|00 d'aria e di 5|00 di idro carburo in vapore.

Altro modo di illuminazione di cui si tentò l' applicazione è quello all' *Ossigeno.* Non si troverà strano, che si abbia provato di calcare anche questa via allorchè si rifletta, che l' ossigeno dell' aria è quello, che particolarmente ajuta la combustione e che mitigato coll'azoto altro principio costituente l'aria quando esso giunge alla fiamma con prontezza ed abbondanza le comunica il suo massimo di splendore. Siccome poi la combustione della fiamma nell' aria si fa in cattive condizioni e che non se ne raccoglie dal combustibile tutto il suo effetto utile e che per rimediare a questo inconveniente converrebbe fornirle tutto l'ossigeno di di cui essa ha bisogno così ne avviene, che fabbricando dell' ossigeno e mettendolo alla portata di un combustibile ricco di materie solide se ne avrebbe l'eccesso della vivacità nella fiamma.

Dati questi principi l' Inglese Drummond interpose nella fiamma del solito gaz di illuminazione un bastone di creta o di calce e coll' ossigeno sviluppato da questi corpi ne ottenne una brillantissima luce.

Galy Cazalat abilissimo fisico esperimentava questo processo a Parigi nel 1834.

Gandin lo ritentava nel 1858 a Parigi e nel 1860 a Londra sostituendo la magnesia alla calce. Parker lo provava nuovamente a Londra nel 1865.

Ma l' ossigeno prodotto in un laboratorio ed ottenuto dalla decomposizione ad alta temperatura dal biossido di manganese non può essere venduto a prezzo moderato. L' industria quindi non poteva approffittare del sistema Drummond e sue modificazioni.

Boussingault e Archereau l'uno riscaldando il biossido di bario e l'altro colla decomposizione dell'acido solforico ebbero dell'ossigeno, ma i loro processi sono troppo lenti e costosi perchè nella pratica possano essere utilizzabili.

Un giovane chimico il Sig. Mallet produsse dell'ossigeno con un sistema analogo a quello del Boussingault riscaldando del protocloruro di rame al contatto dell'aria. Questo composto assorbe l'ossigeno e si trasforma in ossicloruro. Innalzata la temperatura a 400 gradi l'ossicloruro ritorna al suo stato primitivo abbandonando l' ossigeno, che viene raccolto in un gazometro per esser poscia distribuito.

Gondolo modificò il sistema Boussingault sostituendo dei tubi di ferrofuso a quelli di porcellana usati dal Boussingault, ma il processo, cui in ultima analisi si ebbe ricorso e che meglio di tutti promette si è quello del Tessiè du Mottay.

Egli carica l' ossigeno dell'aria di una sostanza conosciuta sotto il nome di manganato di soda o di potassa e ne pruduce l' ossigeno dirigendo sul manganato una corrente d'aria calda, che trasforma il man-

ganato in permanganato, e poscia discaccia l'ossigeno di cui si è impadronita la materia con un getto di vapore a 450 gradi e lo introduce in un serbatoio per utilizzarlo.

La luce ottenuta dal du Mottay è bellissima, ma non ancora si potrebbe consigliare l'applicazione di questo sistema poichè egli trascina seco doppia canalizzazione, apparecchi speciali e spesa maggiore pella produzione.

L'illuminazione all'ossigeno potrà forse per ora rendere utili servigi negli usi domestici quale gas portatile sopratutto dopo gli studi del Colonello d'artiglieria Caron, che trovò nel zirconio un vantaggioso sostituto alla creta ed alla magnesia siccome materia, che resiste all'azione della più elevata temperatura senza corrodersi o volatilizzarsi.

Un altro fisico, che non conviene dimenticare si è il Bourbouze, che non avendo ricorso all'ossigeno puro evita l'istallazione di costose officine, di pericolose canalizzazioni e di molti altri inconvenienti inerenti al sistema dell'illuminazione all'ossigeno.

L'intensità della fiamma dipende dall'attività della combustione, dalla quantità dell'ossigeno projettato e dalla velocità del getto; ed il Bourbouze invece di portare alla fiamma dell'ossigeno puro lo proietta con forza suddiviso per fori di piccolissimo diametro facendolo prima passare per l'aria e servendosi di una tela metallica in fili di platino, che sotto l'influenza del calore divengono incandescenti e presentano una luce risplendente.

Anche dall' acqua si può estrarre il gaz illuminante e la città di Narbona in Francia se ne serve attualmente. Con un consumo di 230 litri di gaz all' ora alla pressione di 0,13 d'acqua si ottiene una luce di 12 candele, ma per ragioni, che ora sarebbe troppo lungo il descrivere i risultati non ne sono troppo felici. Il Signor d'Harcourt tentò migliorare questo metodo di illuminazione iniettando dell' aria nel gazometro e difatti la luce ne diviene più bianca a misura che si aumenta il volume dell' aria.

Un processo originale fu quello proposto dal Signor Vial; egli fece osservare, che la produzione attuale del gas perde in acqua ed in prodotti secondari una enorme quantità di idrogeno, che potrebbe essere utilizzata. Piuttosto che cercare l' idrogeno nell' acqua Vial tratta il carbón fossile esclusivamente per idrogeno ed invece di arrichire il gas di composti carbonati egli tenta spogliarnelo.

Agisce per decarburazione riscaldando i gas proto carbonati e bicarbonati fino alla temperatura di dissociazione e ne raddoppia così il volume. Agisce per disidrogenazione perchè col processo attuale se ne estrae tutto l' idrogeno riscaldando oltre misura l' acqua, l'ammoniaca ed i vapori prodotti dalla distillazione. Agisce infine per disulfurazione perchè mettendo nell' operazione del riscaldamento tutto l' idrogeno solforato contenuto nel gaz di carbone in contatto con materie avide di solfo si estrae una nuova quantità di idrogeno. Per ottenerne poi la fiamma bisogna aver ricorso al lucignolo di platino non essendo l' idrogeno, che un

combustibile senza potere illuminante, ma il vantaggio, che se ne potrebbe ottenere da tale manipolazione sarebbe secondo del signor Vial di triplicare e perfino di quadruplicare la produzione attuale.

Mi si permetta però di non emettere un serio giudizio su questi tentativi, che quantunque riusciti perfettamente in laboratori o saggi parziali pure hanno bisogno di profonde esperienze e di maggiori studi prima di poter esser messi alla portata di tutti.

Aggiungerò ora soltanto, che l'attuale sistema oltre ad altri vantaggi ha quello di una maggiore intensità nella luce e che se i gas fino ad ora descritti danno una fiamma più brillante non conviene confondere queste qualità col potere illuminante. L'illuminazione aeridrica, quella all'ossigeno ed all'acqua ad altezza normale offende disagradevolmente la retina. Un punto brillante stanca e non disperde abbastanza i raggi luminosi e pur troppo il principio della dispersione della luce non è a sufficienza preso in considerazione nelle illuminazioni.

VII.

La conclusione dell' articolo precedente mi conduce a parlare della fiamma. La fiamma è sempre formata da un gaz portato ad una temperatura elevata e la combustione si effettua coll' ajuto dell' ossigeno dell' aria.

Quasi tutti gli scienziati vanno d'accordo nell'ammettere la teoria di Davy riguardo la fiamma. Essa si divide i varie zone. Secondo la sopracitata teoria la zona esterna è poco luminosa perchè non basta, che la temperatura dei vapori idrocarburati sia molto elevata perchè la fiamma raggiunga il suo massimo splendore, ma conviene, che essa tenga in sospeso delle particelle solide; ma l'aria affluendo intorno alla fiamma in grande quantità ne rende completa la combustione e le particelle di carbonio vengono bruciate.

Nella seconda zona il volume dell'aria è minore e la combustione incompleta di modo che il carbonio degli idrocarburi può depositarsi sulla fiamma e renderla brillante.

Al centro si osserva un cono oscuro; egli è pieno di vapori carburati, che sfuggirono alla combustione ed il vapore non brucia per totale mancanza d'aria. La temperatura ne è relativamente bassa.

Alla base oscilla uno strato di un bel colore azzurro. Si ammise fino ad oggi, che questo strato fosse dovuto all'ossido di carbonio e che una corrente continua d'aria fredda ne abbassi talmente la temperatura da ridurre in quel punto la combustione più difficile, che altrove. Il carbonio non bruciando, che a metà produce dell'ossido di carbonio e l'ossido di carbonio si riduce allo stato di acido carbonico.

Ma tali principi vennero vivamente combattuti con sapienti esperienze dei signori Morren, Frankland, Attfield ed altri chimici e fisici.

Le opinioni del Chimico Inglese Frankland sono

in opposta contraddizione colle idee accettate fino ad ora sull' ammettere, che le proprietà luminose della fiamma provenissero dalle particelle solide di carbonio portate all' incandescenza coll' elevarsi della temperatura. Egli sostiene che vi sono delle fiamme, che possedono grande splendore e che sono affatto prive di particelle solide come ad esempio la fiamma dell' arsenico metallico, quella del solfuro di carbonio e quella del fosforo brucianti nell' ossigeno e che pure offrono una luce brillante, ma che non possono contenere particelle solide in combustione.

Il Chimico Inglese deduce da tutto ciò, che le particelle solide incandescenti non producono in realtà lo splendore della fiamma, ma che la vivacità della luce è piuttosto in rapporto alla radiazione di vapori idrocarbonati molto densi, ma trasparenti e che lo splendore della fiamma è presso a poco indipendente dalla natura del gaz ma varia secondo le pressioni, poichè rimarcò, che il potere illuminante del gaz ordinario diminuisce a seconda, che diminuisce la pressione atmosferica.

Le opinioni esposte dal Frankland meritano tanto più di fissare l' attenzione degli studiosi, che s' accordano colle nuove idee, che cominciano ad aver corso nella scienza sulla radiazione solare. Il chiarore della luce del sole secondo queste nuove idee, sostenute fra gli altri da uno dei più illustri Fisici moderni inglesi M. J. Tyndall, avrebbe per causa la radiazione di vapori incandescenti portati ad una estrema temperatura.

D' altra parte le osservazioni del professor Morren infirmerebbero l' opinione emessa da Davy e seguaci sul color azzurro, che si osserva alla base della fiamma poichè secondo il Morren essa non proviene dall' ossido di carbonio.

La formazione dell' ossido di carbonio risulta, dicono, dalla combustione imperfetta del carbonio dell' idrocarburo per seguito del raffreddamento dovuto all' affluenza dell' aria in quel punto della fiamma.

Ora secondo il Morren sarebbe tutto il contrario poichè egli afferma, che appunto alla base della fiamma s' accumula la maggiore quantità di idrogeno e che per conseguenza colà precisamente esiste la più alta temperatura.

Il Chimico Inglese Attfield in un opuscolo da lui non ha guari publicato dimostra, che il corpo bruciente alla base azzurra della fiamma è vapore di carbonio; questa scoperta e le esperienze del Frankland del Morren, Tyndall ed altri modificherebbero le idee preconcette sulla composizione della fiamma e mostrerebbero una volta di più quanto sia imprudente lo stabilire con assolutismo una teoria, che alle volte basata sopra inesatte apprezziazioni può condurre di errore in errore.

Io non mi credo abbastanza profondo per avversare od ammettere un principio piuttosto che l' altro e farmi seguace del Davy o del Frankland ma constato solo che, dai risultati ottenuti si da una parte, che dall' altra siamo ben lungi dal conoscere la natura dei fenomeni, che ci cadono continuamente sotto

occhio e che la vera composizione della fiamma non è ancora perfettamente a nostra conoscenza.

VIII.

Per misurare l' intensità relativa di due luci fra esse si immaginarono degli istrumenti chiamati *Fotometri*, ma che sono ancora lungi dall' offrirci tutta la precisione desiderabile.

A Parigi il tipo stabilito sul quale istituire il confronto per definire l' intensità richiesta dalla fiamma del Gaz è la lampada Carcel e questa mantenuta ad eguale intensità sotto il rapporto luminoso e sotto il rapporto di consumo, quando la fiamma della lampada abbia bruciato *dieci* grammi di olio di colza depurato ed il beccucio abbia brucciato 25 litri di gaz svilluppantesi sotto la pressione di *due* ai *tre* millimetri d' acqua.

Posto la legge sull' intensità della luce che *su di una data superficie è in ragione inversa del quadrato della distanza dalla sorgente luminosa* ne risulta, che per misurare la potenza delle fiamme suesposte e nelle condizioni sopradette dovrà il fotometro trovarsi ad eguale distanza dal beccuccio e dalla Carcel.

I fotometri più conosciuti sono quelli di Rumford, di Foucault, di Govi e di Wheatstone. Il signor Marco Ceselli di Roma ne costrusse due di cui uno è una

modificazione a quello di Wheatstone, ma con nessuno di essi si può con precisione calcolare la potenza della luce poichè l'osservatore è lasciato in balia dei propri sensi.

Da molto tempo, ma fino ad ora infruttuosamente io rivolsi i miei studi alla ricerca di un fotometro chimico, che come una specie di termometro fosse applicabile alla misura delle intensità luminose e permettesse di rettificare gli errori di apprezziazione.

Non è già, che la Chimica manchi di fotometri come ne possede la fisica, ma essi sono utilizzabili soltanto al poter luminoso del sole. Avvi quello per esempio ad uso dei fotografi composto di carta albuminata ordinaria sensibilizzata in un bagno d'argento al 15 0|0 che esposta al sole in un apparecchio munito di un piccolo foro dà una tinta tanto più oscura quanto maggiormente fu esposta alla luce, di modo che paragonandola con una scala graduata e tenuto conto del tempo dell'esposizione si può dedurne l'intensità ricercata.

Bunsen e Roscoe combinarono una miscela d'idrogeno e di cloro, che non entrano in combinazione nell'oscurità, facendo sopra loro cadere la luce solare; ma come si vede tutto questo non è applicabile pella misurazione della luce prodotta dalle fiamme.

L'Istrumento migliore in fisica e del quale io mi sono fino ad ora servito nelle esperienze è quello di Wheatstone quantunque egli abbia il grande difetto d'inevitabili variazioni fra la perla d'acciajo in movimento e la distanza dei due lumi.

IX.

Terminerò quest'opuscolo mettendo sott'occhio ai lettori quali sieno i prodotti secondari del carbon fossile dopo la distillazione del gaz idrògeno Carbonato.

I.° Il Carbon Coke di cui si fa uso nell'economia e negli usi domestici per fornelli, fucine, cucine economiche e di cui una parte serve a riscaldare le storte pella fabbricazione del gaz.

II.° Le acque ammoniacali, che forniscono l'ammoniaca ed i sali ammoniacali.

III.° Il Catrame (*goudron*) da cui si distillano l'*Anilina*, *la Benzina* ed un'enorme quantità di colori pella tintura delle tappezzerie e delle stoffe.

Dal Carbon fossile si ottengono il *violetto*, il *rosso*, l'*azzurro*, il *giallo oscuro*, il *giallo canerino* ed il *rosa* e questi colori associati ad altri elementi forniscono molte tinte diverse.

Il punto di partenza di scoperte tanto importanti data dal 1823. Faraday in quell'epoca isolò un carburo d'idrogeno dal gaz dell'olio. Mischerlich giunse poscia ad estrarne una sostanza, che egli chiamò *Benzina*, ma dopo si scoperse, che essa veniva più facilmente distillata ed a miglior mercato dal carbon fossile ed in essa si scorsero delle qualità detersive molto

energiche. Sottomessa la *Benzina* ad una potente reazione Zinin produsse dall'*Anilina*, che oggi s' impiega per colorare in azzurro la pasta della carta, per imprimere sopra un foglio di carta ordinaria un disegno coll'aiuto di una lacca disciolta nel suo sale; con essa si preparano gli ubbiadini, le polveri per asciugare l'inchiostro, ecc. ecc.

L' anilina viene utilizzata come sostanza colorante negli acquarelli, fotografie o carte dipinte. Le lacche sopra legno a riflessi metallici si ottengono immergendo il legno in soluzioni alcoliche di anilina; i vetri, gli smalti finti, i globi per illuminazioni, le pietre preziose artificiali, la madreperla, l' avorio si colorano coll' anilina.

Bechamp aveva ottenuta l' *anilina* dalla distillazione del *goudron*, ma non volle preocuparsene credendola una sostanza di nessuna utilità.

Nel 1856 Perkins pensò, che l' anilina di cui non si conoscevano ancora le qualità potesse servirgli ad arrichire la medicina ottenendo del chinino artificiale pella analogia, che esiste fra le due sostanze, ma giunse invece ad altro risultato e forse più importante. Facendo reagire dei cromati e dei permanganati sull'Anilina il sapiente chimico ne estrasse un color violetto estremamente bello.

Hoffmann provando l' azione del bicarburo di carbonio sull'anilina ottenne il color rosso e con processi analoghi la chimica arricchiva l' industria del giallo oscuro, del giallo canerino e della Rosalina con sostanze derivate dal carbon fossile.

Potremmo però sempre disporre di questa preziosa sostanza che ci procaccia il calore, la forza, la luce e consegna mille altri prodotti all'industria?

Sir William Armstrong annunziò tempo fa; che l'aumento di consumazione del carbon fossile era di *due millioni e tre quarti di tonnellate* di anno in anno e che entro *due secoli* sarebbero totalmente esaurite tutte le risorse di quel combustibile. Non resta quindi ai nostri discendenti, che la sperenza, che gli scienziati trovino un surrogato per rischiararli e riscaldarli.
